

Lauri Vuorinen

# **Omakotitalon kuntokartoitus ja korjausehdotukset**

Opinnäytetyö

Kevät 2014

Tekniikan yksikkö

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## **Opinnäytetyön tiivistelmä**

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Lauri Vuorinen

Työn nimi: Omakotitalon kuntokartoitus ja korjausehdotukset

Ohjaaja: Veli Autio

Vuosi: 2014

Sivumäärä: 31

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on ollut selvittää kuntokartoituksen avulla vuonna 1995 valmistuneen omakotitalon rakennustekninen ja talotekninen kunto. Kuntokartoituksen perusteella laadittiin korjausehdotukset, kustannusarvio korjaustoimenpiteille sekä kirjallinen kuntokartoitusraportti.

Kuntokartoitus aloitettiin asukkaiden haastattelulla ja tutustumalla rakennuksen piirustuksiin sekä korjaushistoriaan. Varsinainen kuntokartoitus suoritettiin aistinvaraisesti rakenteita rikkomatta, käyttäen apuna lämpökameraa ja pintakosteusmittaria.

Avainsanat: Kuntokartoitus, omakotitalo, korjausehdotukset, kustannukset

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Management

Author: Lauri Vuorinen

Title of thesis: Condition survey of a detached house and measure proposals

Supervisor: Veli Autio

Year: 2014

Number of pages: 31

Number of appendices: 1

---

The aim of the thesis was to make a condition survey to a detached house built in 1995. The purpose of the condition survey was to study the technical condition of the building. Measure proposals, a cost estimate of repair and a literary condition survey report were composed based on the condition survey.

The condition survey was started by interviewing the residents of the house, and researching drawings and repair history of the building. After that, the survey based on sensory method, using a thermal camera and a surface hygrometer as a help. Constructions were not violated during the surveying.

Keywords: Condition survey, detached house, measure proposal, cost estimate

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
1 JOHDANTO .....	8
2 KUNTOKARTOITUKSEN KULKU JA TAVOITTEET .....	9
2.1 Kuntokartoitus .....	9
2.2 Kuntokartoituksen tavoitteet .....	10
2.3 Kuntokartoituksen kulku .....	10
3 KARTOITUSOLOSUHTEET JA KÄYTETYT MITTAUSVÄLINEET .....	11
3.1 Kartoitusolosuhteet .....	11
3.2 Lämpökamera .....	11
3.3 Pintakosteusmittari.....	12
4 KOHTEEN TIEDOT.....	13
4.1 Perustiedot kohteesta .....	13
4.2 Korjaushistoria .....	13
5 RAKENNUSTEKNINEN KUNTOKARTOITUS .....	14
5.1 Rakennuksen vierusta, salaojat ja sadevesijärjestelmä .....	14
5.2 Perustukset ja alapohjarakenteet.....	14
5.3 Ulkoseinät ja julkisivut .....	14
5.4 Ikkunat ja ulko-ovet .....	15
5.5 Julkisivua täydentävät osat .....	16
5.6 Yläpohjarakenteet ja vesikatto .....	16
5.7 Ulkoseinien sisäpinnat ja sisätilat.....	17
5.8 Väliseinät ja sisäkatot.....	18
5.9 Märät ja kosteat tilat .....	19
5.10 Muut tilat .....	20
6 TALOTEKNIikka.....	21

6.1 Lämmitys.....	21
6.2 Vesi ja viemäri.....	21
6.3 Ilmanvaihto.....	22
6.4 Sähkö.....	22
<b>7 KORJausehdotukset.....</b>	<b>23</b>
7.1 Rakennustekniikka .....	23
7.1.1 Ulkoseinän maalaus.....	23
7.1.2 Kodinhoitohuoneen ulko-oven vaihto .....	23
7.1.3 Kattoturvaluotteiden lisäykset .....	23
7.1.4 Pesuhuone ja sauna .....	24
7.1.5 Kodinhoitohuoneen lattia.....	24
7.2 Talotekniikka .....	24
<b>8 KORJAUSTOIMENPITEIDEN AJALLINEN KESTO JA</b>	
<b>KUSTANNUKSET .....</b>	<b>25</b>
8.1 Ajallinen kesto ja kustannukset toimenpiteittäin .....	25
8.1.1 Ulkoseinän maalaus.....	25
8.1.2 Kodinhoitohuoneen ulko-oven vaihto .....	26
8.1.3 Kattoturvaluotteiden lisäys .....	26
8.1.4 Pesuhuone ja sauna .....	26
8.1.5 Kodinhoitohuoneen lattia.....	27
8.2 Toimenpiteiden kokonaiskesto ja kokonaiskustannukset .....	27
<b>9 YHTEENVETO.....</b>	<b>29</b>
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>30</b>
<b>LIITTEET.....</b>	<b>31</b>

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Julkisivun maalipinta. ....	15
Kuvio 2. Kodinhoitohuoneen ulko-ovi. ....	16
Kuvio 3. Viemärintuuletusputken läpivienti. ....	17
Kuvio 4. Olohuoneen erkkerin ulkonurkka. ....	18
Kuvio 5. Sisäkaton halkeama. ....	19
Kuvio 6. Saunanlattian epätasaisuutta. ....	20
Kuvio 7. Kattilahuoneen katon ja seinän pintarakenteita. ....	20
Kuvio 8. Lämmityspatterin läpivienti. ....	21
Kuvio 9. Valaisinkytkimet. ....	22
Taulukko 1. Ulkomaalauksen kustannukset. ....	25
Taulukko 2. Ulko-oven vaihdon kustannukset. ....	26
Taulukko 3. Kattoturvakustannukset. ....	26
Taulukko 4. Pesuhuoneen seinien kustannukset. ....	26
Taulukko 5. Pesuhuoneen lattian kustannukset. ....	26
Taulukko 6. Saunan lattian kustannukset. ....	27
Taulukko 7. Saunan lauteiden kustannukset. ....	27
Taulukko 8. Kodinhoitohuoneen lattian kustannukset. ....	27
Taulukko 9. Korjaushankkeen kokonaiskulut. ....	28

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Kuntokartoitus</b>	Kuntoarviolla käsitetään kiinteistön, rakennuksen, rakennuksessa olevan järjestelmän tai rakennuksen yksittäisen rakenteen tai rakenneosan kunnan arvioimista pääasiasa aistienvaraisesti ja kokemusperäisesti sekä rakennetta ja materiaaleja rikkomattomin menetelmin. (KH 90-00394 2007.)
<b>Aistinvarainen</b>	Rakennetta rikkomaton tarkastus, jonka tavoitteena on tuottaa tietoa rakennuksen rakennusteknisestä kunnosta ja korjaustarpeista. (KH 90-00535 2013.)
<b>Lämpökamera</b>	Lämpökamera on lämpösäteilyn vastaanotin, joka mittaa kuvauskohteen pinnasta lähtevän lämpösäteilyn voimakkuutta. (RT 14-10850 2005.)
<b>Pintakosteusmittari</b>	Pintakosteusmittari mittaa materiaalin sähköisiä ominaisuuksia. Pintakosteusmittaria käytetään seurattaessa rakennusmateriaalien sisältämän kosteustilan muuttumista, arvioidaan materiaalien kuivumista tai kartoitetaan rakenteen eri kohtien välisiä kosteuspitoisuuseroja. (RT 14-10984 2010.)
<b>Rakennustekniikka</b>	Rakennustekniikka käsittää rakennuksen perustukset, alapohjarakenteet, julkisivu- ja runkorakenteet, väliseinät ja välipohjat, ikkunat ja ulko-ovet, terassit, yläpohja- ja vesikattorakenteet, märkätilat sekä muut rakennukseen liittyvät tilat (KH 90-00394 2007.)
<b>Talotekniikka</b>	Talotekniikkaan sisältyy lämmitysjärjestelmä, vesi- ja viemärilaitteet, ilmanvaihto ja sähköistys. (KH 90-00394 2007.)

## 1 JOHDANTO

**Omakotitalon kuntokartoitus.** Tässä opinnäytetyössä on suoritettu kuntokartoitus Seinäjoella sijaitsevaan omakotitaloon. Rakennuksen kuntokartoituksella pyrittiin selvittämään kohteen tämänhetkinen rakennus- ja talotekninen kunto sekä korjaustarpeet kustannuksineen. Opinnäytetyössä keskitytään tarkemmin rakennusteknisen kunnon tarkasteluun.

Kuntokartoitus suoritettiin aistinvaraisesti rakenteita rikkomatta sekä käyttämällä apuna lämpökameraa ja pintakosteusmittaria. Käytetyillä menetelmillä ei kuitenkaan voida täysin todeta rakennuksen kuntoa. Tarkempiin tuloksiin pääsemiseksi tulee tarvittaessa suorittaa kuntotutkimuksia rakenteista.

Kuntokartoituksesta laadittiin kirjallinen raportti, jossa ilmenee rakennuksessa havaitut puutteet, korjaustarpeet ja korjausehdotukset. Toimenpiteille on laadittu suuntaa antavat arviot kustannuksista ja kestosta.

Kuntokartoitus ja raportointi suoritetaan Rakennustiedon julkaiseman KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä -suoritusohjeen mukaisesti.



## 2 KUNTOKARTOITUKSEN KULKU JA TAVOITTEET

### 2.1 Kuntokartoitus

Kiinteistöissä ja pientaloissa tulisi varautua väistämättä odotettavissa oleviin korjauksiin ajoissa, mikä antaa valmiuksia korjaus- ja kustannussuunnitteluun. Tämä tapahtuu teettämällä kuntokartoitus kohteesta asiantuntevalla henkilöllä. Kuntokartoitus antaa kiinteistönomistajalle kokonaiskuvan kiinteistön kunnosta, mahdollisista korjaustarpeista, niiden ajankohdista ja kustannuksista. (taloyhtio.net, [viitattu 25.3.2014].)

Kuntokartoituksen tuottaman tiedon pohjalta voidaan aloittaa mahdolliseen remontiin valmistautuminen riittävän ajoissa ennen toimenpiteiden alkua, teettämällä tarvittavat korjaussuunnitelmat asiantuntevalla henkilöllä ja valmistelemalla remontin rahoitusta. Kuntokartoitukseen liittyvässä kiinteistötarkastuksessa ryhmä asiantuntijoita, yleensä kolme henkilöä, arvioi rakennus- ja taloteknisten rakennusosien kunnan ja korjaustarpeen. Kuntoarviossa ilmeneville korjaustarpeille laaditaan alustava korjausmenetelmä, -ajankohta sekä -kustannukset. (taloyhtio.net, [viitattu 25.3.2014].)

Kuntokartoituksen tekemisestä on laadittu ohje KH- ja RT- ohjekorteissa, joissa on yleiset ohjeet tilaamisesta, toteuttamisesta ja raportin laatimisesta. Ensimmäisen kerran kuntokartoitus olisi hyvä tehdä omakotitaloon, kun ikää on kertynyt noin 10 vuotta, jonka jälkeen kuntokartoitus tulisi päivittää noin viiden vuoden välein. Kuntokartoitus perustuu aistinvaraisiin, rakenteita rikkomattomin menetelmin, joihin liittyvät myös kartoituksen laatijan kokemukseräiset havainnot. Tarvittaessa voidaan tehdä keveitä rakenteita rikkomattomia mittauksia, kuten lämpökamerakuvaus ja pintakosteusmittauksia. Kuntokartoituksessa havainnoidaan rakenteissa ja taloteknisissä asennuksissa piileviä riskejä ja havaintojen perusteella tarkastellaan mahdollisten lisätutkimuksien tarvetta. (Hekkanen 2000)

Kuntokartoitus on asiantuntija-arvio, johon ei sisällytetä rakenteita rikkovia tutkimuksia tai mittauksia. Kuitenkaan kaikkia rakenneosia tai taloteknisiä asennuksia ei voida tarkastella eikä tutkia aistinvaraisesti. Tarvittaessa kuntokartoittaja voi

suositella jollekin rakenneosalle tehtävän erillisen kuntotutkimuksen, jos on syytä epäillä ongelmia syvemmällä rakenteissa. Kuntotutkimuksella saadaan parempi tieto rakenteen kunnosta ja korjaustarpeista. Kuntokartoituksen laatimisen kannalta olisi hyvä hankkia pohjatietoa kohteesta toteuttamalla talossa asukaskysely. Asukaskyselyssä on kysymyksiä lämpötila- ja veto-ongelmista, talossa olevista rakenteiden tai talotekniikkajärjestelmien vioista, joita ei välttämättä voida huomata lyhyellä kartoituskäynnillä, jotka ovat pitkäaikaisia kokemusperäisiä havaintoja. (taloyhtio.net, [viitattu 25.3.2014].)

## **2.2 Kuntokartoituksen tavoitteet**

Aistinvaraisen ja rakenteita rikkomattoman kuntokartoituksen tavoitteena on tuottaa tietoa rakennuksen rakennusteknisestä kunnosta. Lisäksi huomioidaan korjaustarpeet, kohteen mahdolliset käyttöturvallisuus- ja terveysriskit sekä laaditaan toimenpide-ehdotukset havaituille korjaustarpeille.

Kuntokartoituksen yhteydessä talotekniikka tutkitaan näkyviltä osin ja mahdollisen asukaskyselyn perusteella saatujen tietojen perusteella. Kuntokartoitus toteutetaan suoritusohjeen mukaan ja kaikki rakenteet, rakennusosat ja tilat tutkitaan ohjeen mukaisesti. Kartoituksessa tulee kuitenkin huomioida, että varmuutta rakenteiden kunnosta ei koskaan voida täydellisesti havainnoida ilman rakenteiden avauksia ja tarkempia lisätutkimuksia. (KH 90-00394 2007.)

## **2.3 Kuntokartoituksen kulku**

Kuntokartoitus alkaa tilaajan ja kartoituksen suorittajan sopimuksella kuntokartoituksen suorittamisesta kohteeseen, minkä jälkeen laaditaan kohteesta tarkastussuunnitelma riittävässä laajuudessa. Alustavina toimenpiteinä ennen varsinaista kartoitusta tutustutaan asiakirjoihin, kuten rakennuspiirustuksiin ja mahdollisiin asukaskyselyiden tuloksiin. Tämän jälkeen suoritetaan rakennus- ja talotekninen kuntokartoitus sekä laaditaan alustava yhteenveto saaduista tuloksista. Tulosten analysoinnin jälkeen laaditaan lopullinen, kirjallinen tarkastusraportti, joka luovutetaan tilaajalle. (KH 90-00394 2007.)

### 3 KARTOITUSOLOSUHTEET JA KÄYTETYT MITTAUSVÄLINEET

#### 3.1 Kartoitusolosuhteet

Kohteen kuntokartoitus suoritettiin siten, että lämpökuvaus ja paine-eromittaus suoritettiin 3.2.2014 ja varsinainen rakennustekninen kuntokartoitus 7.2.2014. Olosuhteet lämpökuvauksen aikana olivat varsin hyvät, koska suuria ulkolämpötilavaihteluja ei ollut tapahtunut vajaaseen viikkoon. Ulkoilmanlämpötila oli -0 astetta ja tuulen nopeus noin 2 m/s. Sisäilmaolosuhteet vastasivat kohteen normaaleja asumisolosuhteita lämpötilan ja ilmanvaihdon suhteen, sisälämpötilaksi mitattiin +21,5 astetta. Kartoitus suoritettiin aistinvaraisin menetelmin rakenteita rikkomatta sekä käyttämällä apuna lämpökameraa, paine-eromittaria ja kosteusmittaria.

#### 3.2 Lämpökamera

Lämpökamera on lämpösäteilyn vastaanotin, jota käytetään kuvattavan pinnan lämpötilajakauman määrittämiseen. Lämpökamera muuttaa kohteen lämpösäteilyvoimakkuuden lämpötilatiedoksi, josta se muodostaa digitaalisen lämpökuvan. (RT 14-10850 2005.)

Rakennuksen lämpökuvaus suoritettiin FLIR THERMACAM T360- lämpökameralla, ja samassa yhteydessä suoritettiin myös rakennuksen paine-eromittaus VELOCICALC PLUS 8386- ilmanpainemittarilla. Paine-eromittauksessa todettiin rakennuksen olevan 6 Pa alipaineinen. Ennen lämpökuvauksen alkua määritettiin laskennallisesti sellainen sisäpinnan lämpötila, jolla lämpötilaindeksin arvo laskee sellaiseksi, että vaaditaan tarkempia kuvauksia korjaustoimenpiteiden määrittämiseksi. Lämpötilaindeksi määritetään laskukaavalla (RT 14-10850 2005.):

$$TI = (T_{sp} - T_o) / (T_i - T_o) \times 100 [\%]$$

TI = lämpötilaindeksi, %

T<sub>sp</sub> = sisäpinnan lämpötila, °C

(mitattu esim. lämpökameralla)

T<sub>i</sub> = sisäilman lämpötila, °C

$T_o$  = ulkoilman lämpötila, °C

Lämpötilaindeksin avulla on määritetty RT 14-10850 korttiin korjausluokitus seuraavasti:

TI < 61 % korjattava, TI 61–65 % korjaustarve selvítettävä, TI > 65 % lisätutkimuksia ja TI > 70 % hyvä. (RT 14-10850 2005.)

Edellä mainituilla tiedoilla laskettiin teoreettinen lämpötilaindeksi, josta todettiin sisäpinnanlämpötila, joka aiheuttaa tarkempia kuvauksia olevan +14 astetta. Edellä mainitulla sisäpinnan lämpötilalla saavutettiin lämpötilaindeksin arvo TI > 65 %, mikä vaatii lisätutkimuksia.

### **3.3 Pintakosteusmittari**

Pintakosteusmittari mittaa materiaalin sähköisiä ominaisuuksia toisin kuin tarkempiin mittaustuloksiin päästävillä porareikämittalaitteilla. Pintakosteusmittaria käytetään, kun seurataan rakennusmateriaalien kosteuden muuttumista, kartoitetaan rakenteen eri kohtien välisiä kosteuseroja sekä seurataan materiaalien kuivumista. Pintakosteusmittarin lukemiin vaikuttavat kosteuden lisäksi rakenteen terästyksset, materiaalien koostumus sekä pintamateriaalien vaihtelut. Pintakosteusmittarin lukemista ei voida erottaa rakenteen kosteuspitoisuutta eri rakennekerroksista, koska mittari mittaa kosteuden koko mitattavalta rakennepaksuudelta. (RT 14-10850 2005.)

Kohteessa käytettiin GANN HYDROMETTE RTU 600 AKTIIVIELEKTRODI B50-kosteusmittaria, jolle laitteen valmistaja oli antanut valmiiksi numeeriset kosteusluokitusarvot suhteessa mitattavan materiaalin tiheyteen. Laitteen mitta-asteikko oli 0–200, valmistajan materiaalitiheyteen perustuvat arvot betonin osalta olivat puolikuivalle materiaalille 70–90, kostealle 90–120 ja hyvin kostealle 120–140.

## 4 KOHTEEN TIEDOT

### 4.1 Perustiedot kohteesta

Osoite:	Paganuksentie 7, 60200 Seinäjoki
Kunta:	Seinäjoki
Kaupunginosa:	Soukkajoki
Tontti:	26:34
Rakennustyyppi:	Omakotitalo
Kerrosluku:	1
Rakennusvuosi:	1995
Lämmitysmuoto:	Öljylämmitys
Kerrosala:	170 m <sup>2</sup>
Huoneistoala:	120 m <sup>2</sup>

### 4.2 Korjaushistoria

Kohteen takkahuoneeseen on tehty vesivahinkoremontti vuonna 2003, jonka yhteydessä on suoritettu lattiarakenteiden kuivatus ja pintamateriaalien uusiminen. Vuonna 2013 kesällä rakennuksen vierusta on puhdistettu koristekasveista sekä sokkelinvierustat on sorastettu ja sokkelin halkeamia on paikattu, samassa yhteydessä on myös paranneltu sadevesien poistojärjestelmää.

## **5 RAKENNUSTEKNINEN KUNTOKARTOITUS**

### **5.1 Rakennuksen vierusta, salaojat ja sadevesijärjestelmä**

Rakennuksen vierustan maanpinnan kaltevuudet ja siinä mahdolliset havaittavat kosteusrasitukset tarkastettiin. Kasvillisuuden aiheuttamat ongelmat salaojille, sadeveden poistojärjestelmälle ja rakennuksen ulkoseinärakenteille tutkittiin vuodenajan antamin mahdollisuuksin.

Havainnoinnin perusteella voidaan todeta maanpinnan kaltevuuden olevan sellainen, että sadevedet ohjautuvat moitteettomasti pois rakennuksen vierustoilta. Rakennuksen vierustoilta poistetut kasvit ovat aiheuttaneet havaittavia muutoksia ulkoseinän pintamateriaalille.

### **5.2 Perustukset ja alapohjarakenteet**

Perustukset ja niihin liittyvät rakenteet tutkittiin näkyviltä osin, jossa tarkasteltiin merkkejä halkeamista, kosteusrasituksista ja painaumista. Havaittavia merkkejä mahdollisista vioista ei löytynyt.

### **5.3 Ulkoseinät ja julkisivut**

Kohteen julkisivun ja ulkoseinärakenteiden tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota rungon ja julkisivuverhouksen väliseen tuuletusrakoon sekä rakenteiden suoruuteen. Tarkastelun kohteeksi nousi myös julkisivun maalipinnoitteen kunto.

Todettiin lomalaudoituksen ja rungon välissä olevan riittävä sekä toimiva tuuletusrako, koska julkisivuverhouksen yleinen kunto oli hyvä. Lisäksi ulkoseinärakenne on pysynyt hyvin ryhdissään eikä vaaka- ja pystysuoruudessa ole huomautettavaa. Osassa otsalaudoissa oli havaittavissa merkkejä lahovaurioista. Julkisivun maalipinnoitteen kunto on puolestaan huomiota herättävä johtuen siinä esiintyväs-  
tä mustapilkkuhomeesta.

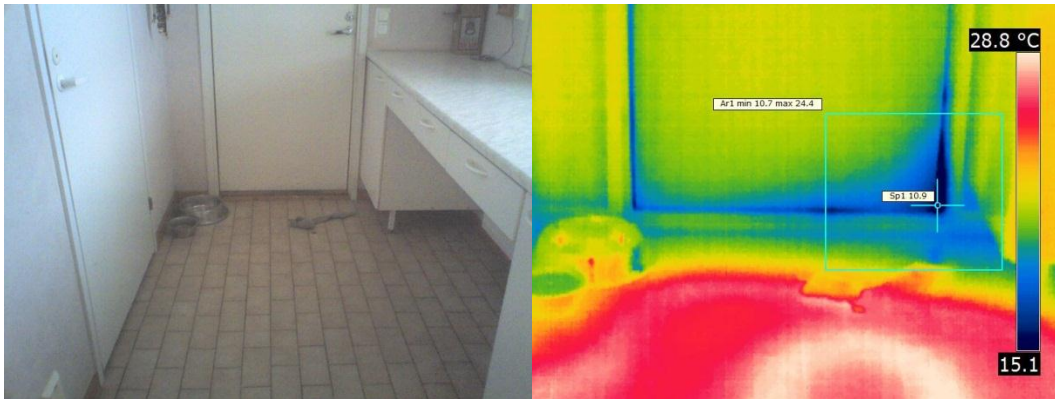


Kuvio 1. Julkisivun maalipinta.

#### **5.4 Ikkunat ja ulko-ovet**

Ikkunat tarkastettiin pintapuolisesti kiinnittäen huomiota ulkoisiin kosteusjälkiin sekä vesipeltien kaltevuuteen ja niiden liittymärakennetta runkorakenteeseen, myös ikkunatiivisteet tarkistettiin. Ulko-ovien kohdalla tarkastettiin ovien käynti ja lämpökameran avulla tiiviys.

Ikkunoiden vesipellit ja liittymärakenteet olivat rakennuksen ikä huomioon ottaen hyvät eikä havaittavia vikoja ilmennyt. Ikkunoiden tiivisteet olivat hyvässä kunnossa, mutta vaativat säännöllisiä tarkastuksia. Ulko-ovista pääsisäänkäynnin- sekä terassinoven kunto ja käynti olivat hyvät. Kodinhoitohuoneen ulko-ovessa ilmeni ongelmia tiiviyn kanssa ja lämpökamerakuvauksen perusteella voidaan todeta oven olevan kierossa.



Kuvio 2. Kodinhoitohuoneen ulko-ovi.

## 5.5 Julkisivua täydentävät osat

Kohteessa olevat julkisivua täydentävät osat rajautuvat etu- ja takaterassiin, joista tarkastettiin niiden liittymärakenteet sekä rakenneosien pintaverhouksien kunto. Toimenpiteisiin johtavia ongelmia ei ilmennyt.

## 5.6 Yläpohjarakenteet ja vesikatto

Yläpohjan tarkastellussa kiinnitettiin huomiota viemärin tuuletusputken ja muiden ilmakehän läpivientien vesikatolle sekä niissä ilmeneviin kosteuden aiheuttamiin ongelmiin. Aluskatteen riittävää ulottuvuutta räystäällä tarkasteltiin ja läpivientien kohdalla aluskatteen kireyttä, näiden lisäksi todettiin yläpohjan lämmöneristeen riittävyys silmämääräisesti. Vesikatteen kunto ja siihen liittyvät varusteet tarkasteltiin silmämääräisesti maasta käsin keliolosuhteista johtuen.

Läpivientien kohdalla oli havaittavissa vähäisiä kosteusjälkiä, jotka ovat muodostuneet ajan kuluessa, joten läpivientejä kannattaa tarkkailla säännöllisesti. Aluskaterakenne oli asennettu riittävän kireälle ja ulotettu riittävän pitkälle räystäällä. Vesikatteessa ei ollut havaittavia poikkeamia. Vesikatteen kattoturvavarusteet eivät kaikilta osin vastaa nykyvaatimuksia, erityistä huomiota kiinnittää lumiesteiden puuttuminen autokatoksen kohdalta.



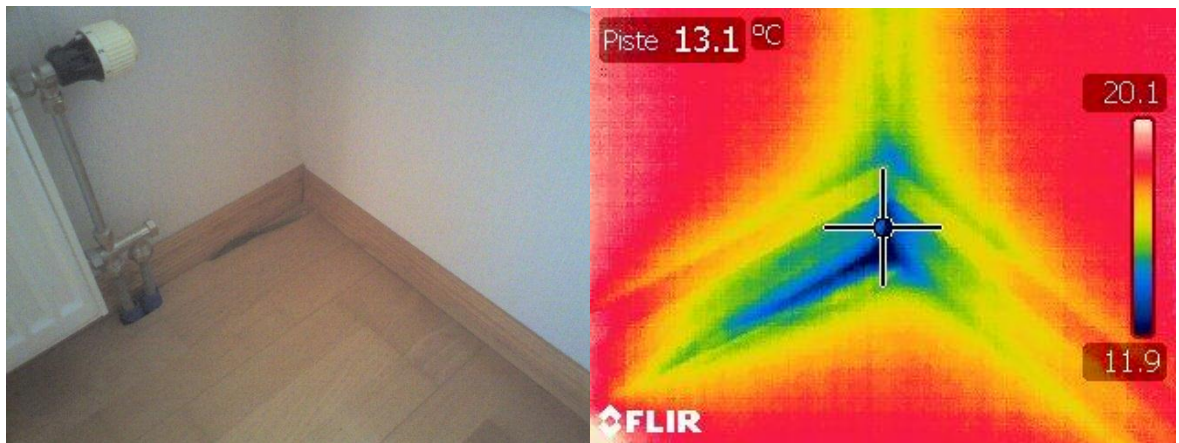


Kuvio 3. Viemärintuuletusputken läpivienti.

### 5.7 Ulkoseinien sisäpinnat ja sisätilat

Ulkoseinien sisäpuolella tarkasteltiin lattian ja seinän liitoskohtia sekä elementtien pystysaumaliitoksia lämpökameran avulla. Samalla pyrittiin havainnoimaan mahdollisia kosteusvaurioita, ja seinien pysty- ja vaakasuoruutta tutkittiin silmämääräisesti. Asuinhuoneistojen lattiapinnat tarkastettiin. Sisätiloissa havainnoitiin muiden tutkimuksien yhteydessä sisäilmastoa ja muita aistinvaraisesti havaittavia vaurioita.

Lämpökameralla tehdyn tarkastelun perusteella havaittiin olohuoneen erkkerin ulkonurkissa lämpövuotoja pienellä alalla, jotka ovat rakennusajan tyypillisiä ongelmakohtia rakenteissa. Lisäksi rakennusajan energiamääräykset eivät ole puuttuneet kovin tarkasti kyseiseen rakennekohtaan. Myös makuuhuoneissa seinäelementtien pystysaumoissa havaittiin selkeitä lämpövuotoja. Sisätilojen ja sisäilmaston tarkastelussa ei havaittu poikkeamia.



Kuvio 4. Olohuoneen erkkerin ulkonurkka.

Erkkerin ulkonurkan lämpötilaindeksiksi saatiin laskukaavalla arvo  $TI=56\%$

$$TI = (12-0) / (21.5-0) \times 100 [\%]$$

$$TI = 55.8\%$$

Lämpötilaindeksin arvo alittaa selvästi välittömille korjaustoimenpiteille asetetun alarajan, mutta rakennuksen rakennusvuosikymmen huomioon ottaen kohteessa ei ole tarvetta aloittaa välittömiä toimenpiteitä kyseisen rakenteen korjaamiseksi.

## 5.8 Väliseinät ja sisäkatot

Väliseinissä ja sisäkaton kohdalla huomio kiinnitettiin pintamateriaalien kuntoon, havaittaviin halkeamiin sekä väliseinien suoruuteen että niiden liittymäkohtien saumojen kuntoon. Rakenteet olivat hyvässä kunnossa, havaittavissa oli vain normaalia asumisesta johtuvaa kulumista pintamateriaaleissa, etenkin seinissä. Sisäkatossa oli halkeamat olohuoneessa ja keittiössä erkkerien kohdalla, jotka molemmat johtuvat rakennusaikaisesta mitoitusvirheestä.



Kuvio 5. Sisäkaton halkeama.

## 5.9 Märät ja kosteat tilat

Pesuhuoneen ja saunan tarkastelussa tarkasteltiin lattia- ja seinälaattojen kiinnitystä aistinvaraisin menetelmin. Lattiakaivojen, muiden läpivientien ja suihkunalus-  
ta tutkittiin lisäksi aktiivielektrodi B50- kosteusmittarilla. Lattian kaltevuudet tutkit-  
tiin. Saunassa havainnoitiin paneelauksen ja lauteiden kunto. Kodinhoitohuoneen  
ja WC:n lattialaatoituksen kunto ja kiinnitys tarkastettiin sekä kosteusmittaus suori-  
tettiin lattiakaivojen ja läpivientien kohdalla.

Lattialaattojen todettiin olevan irti pesuhuoneessa, saunassa ja kodinhoitohuo-  
neessa. Kodinhoitohuoneessa oli myös muutamia laattoja selkeästi halki. Pesu-  
huoneen seinälaatat olivat pysyneet kiinni. Saunan lattiassa todettiin olevan epä-  
tasaisuutta, johon vesi jää makaamaan eikä mene lattiakaivoon. Panelointi sau-  
nassa oli suhteellisen hyvässä kunnossa, mutta lauteet todettiin huonokuntoisiksi.  
Kosteusmittauksen perusteella tilat olivat kuivia, kuitenkin lattiakaivojen ympäris-  
tössä oli havaittavissa kohonneita kosteuspitoisuuksia saunassa ja pesuhuonees-  
sa. Pesuhuoneen ovet olivat kärsineet kosteudesta erityisesti alaosistaan. Raken-  
nusvuosi huomioon ottaen ja asukkaalta saadun tiedon perusteella todettiin tilojen  
vesieristyksen olevan puutteellinen.



Kuvio 6. Saunanlattian epätasaisuutta.

### 5.10 Muut tilat

Autotalli ja varasto tutkittiin pintapuolisesti johtuen huomattavasta tavaramäärästä tiloissa. Kattilahuone todettiin olevan kunnossa kaikilta havaittavilta osin. Tilojen rakenteet, ovet ja pinnoitteet olivat suhteellisen hyvässä kunnossa. Lisäksi tilojen palo-osastointi oli asianmukainen.



Kuvio 7. Kattilahuoneen katon ja seinän pintarakenteita.



## 6 TALOTEKNIikka

### 6.1 Lämmitys

Tarkasteltiin huoneistossa näkyvissä olevien pattereiden, lämmönsäätöventtiilien ja huoneistoon tulevien lämmityspattereiden läpivientien kunto. Havaittavia ongelmia ei ilmennyt.



Kuvio 8. Lämmityspatterin läpivienti.

### 6.2 Vesi ja viemäri

Lattiakaivojen puhtaus ja niiden liitoksien tiiviys tutkittiin. Vesikalusteiden, astianpesukoneen ja pyykinpesukoneen liitosten osalta tutkittiin mahdollisia vuotoja ja niiden aiheuttamia kosteusjälkiä kaapeissa ja muissa kalusteissa, joiden läpi vesijohtot kulkevat. Liitosten toimimattomuudesta johtuvia merkkejä ei havaittu. Lattiakaivojen puhtaus tulisi tarkastaa säännöllisesti.

### 6.3 Ilmanvaihto

Ilmanvaihto todettiin rakennuksessa olevan koneellinen ilmanvaihto. Tarkasteltiin poistoilmaventtiilien puhtautta ja todettiin niiden olevan riittävän puhtaat. Aistinvaraisesti huomioitiin mahdollisen ilmanvaihdon toimimattomuudesta johtuvia haittoja, kuten hajuja. Poikkeamia ei havaittu, mutta talon ikä huomioon ottaen tulisi tarkastella ilmanvaihtokanavien nuohoustarvetta.

### 6.4 Sähkö

Sähköistyksen osalta tarkastettiin silmämääräisesti puutteita, jotka vaikuttavat käyttöturvallisuuteen, rikkiäiset tai irrallaan olevat pistorasioiden ja kytkinten peitelevyt. Peitinlevyt olivat kunnossa ja käyttöturvallisuudessa ei havaittu puutteita.



Kuvio 9. Valaisinkytkimet.

## **7 KORJausehdotukset**

### **7.1 Rakennustekniikka**

Rakennusteknisen kuntokartoituksen perusteella havaittuihin puutteisiin ja korjaustarpeisiin esitetään toimenpide- ja korjausehdotukset, jotka toteutetaan ohjeita ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Kartoituksessa havaittiin viisi toimenpiteitä vaativaa kohtaa, joihin jokaiseen laaditaan korjausehdotus vaadittavine toimenpiteineen. Merkittävimmäksi ja akuutimmaksi korjauskohteeksi todettiin pesuhuoneen ja saunan korjaus ja saattaminen nykyvaatimuksia vastaavaksi sekä kodinhoituhuoneen lattialaatoituksen uusiminen. Lisäksi kohteen energiatalouden kannalta merkittävä toimenpide on kodinhoituhuoneen ulko-oven vaihto.

#### **7.1.1 Ulkoseinän maalaus**

Ulkoseinän maalauksen aloittavina toimenpiteinä suoritetaan vanhan maalipinnan pesu homeenpoistoliuksella sekä vaihdetaan lahovaurioista kärsineet otsalaudat. Pintojen ollessa riittävän puhtaat mustapilkkuhomesta suoritetaan ulkoseinien maalaus halutuilla värisävyillä.

#### **7.1.2 Kodinhoituhuoneen ulko-oven vaihto**

Ulko-ovi vaihdetaan karmeineen, jolloin voidaan tutkia oviaukon runkorakenteet niiden riittävän suoruuden toteutukseksi. Uusi ovi asennetaan paikalleen ja tarkistetaan karmin suoruus ennen lopullista kiinnitystä ja pielilistoituksen asennusta. Toimenpiteillä varmistetaan oven hyvä tiiviys ja toiminta.

#### **7.1.3 Kattoturvatuotteiden lisäykset**

Autotallin ja autokatoksen kohdalle tulisi asentaa lumiesteet noin kahdeksan metrin matkalle. Asennus suoritetaan lumiestevalmistajan asennusohjeen mukaisesti.

#### **7.1.4 Pesuhuone ja sauna**

Pesuhuoneessa puretaan vanhat pintarakenteet ja suoritetaan kosteusmittaukset, määritellään betonilaatan mahdollinen kuivumisaika ennen uuden pinnoitteen asennusta. Betonilaatan ollessa riittävän kuiva uuden pinnoitteen asentamiselle tehdään nykyaikainen määräykset täyttävä vesieristys valitulla tuotemerkillä, minkä jälkeen suoritetaan pintojen laatoitus ja viimeistely tilaajan valitsemilla tuotteilla, aloittaen seinistä. Pesuhuoneen ovien vaihtoa remontin yhteydessä kosteuden kestäviin välioviin tulisi harkita.

Saunasta puretaan lattialaatoitus ja tehdään tarvittavat tasoitustyöt betonilaatalle ja tämän jälkeen suoritetaan kosteusmittaus betonilaatan pinnoituskelpoisuuden määrittämiseksi. Betonilaatan ollessa pinnoituskelpoinen toteutetaan vesieristystyöt määräyksien mukaan valitulla tuotemerkillä sekä laatoitus ja viimeistely tilaajan valitsemilla tuotteilla. Saunanlauteet puretaan ja asennetaan uudet lauteet joko valmiselementeistä tai tekemällä uudet paikan päällä. Lisäksi tulisi harkita paneeloinnin ja saunan oven vaihtoa samassa yhteydessä.

#### **7.1.5 Kodinhoitohuoneen lattia**

Kodinhoitohuoneen lattialaatoitus puretaan ja tehdään kosteusmittaus betonilaatan kuivuuden varmistamiseksi. Betonilaatan ollessa pinnoituskelpoinen tehdään vesieristystyöt ja lattialaatoitus viimeistelyineen tilaajan valitsemilla tuotteilla.

### **7.2 Talotekniikka**

Talotekniikassa välittömiä korjaus- tai kunnostustoimenpiteitä ei kuntokartoituksen yhteydessä todettu. Talotekniikan osuus asumisviihtyvyyden kannalta on merkittävä, joten tarkistukset ja huollot on hyvä suorittaa säännöllisesti taloteknisille järjestelmille. Pienillä tarkastuksilla ja huolloilla varmistetaan järjestelmien toimivuus ja havaitaan mahdolliset ongelmat ajoissa ja näin välttää mahdollisesti suuremmilta toimenpiteiltä.



## 8 KORJAUSTOIMENPITEIDEN AJALLINEN KESTO JA KUSTANNUKSET

## 8.1 Ajallinen kesto ja kustannukset toimenpiteittäin

Korjaustoimenpiteiden pohjalta on laskettu jokaiselle toimenpiteelle ajallinen kesto, jolloin voidaan suunnitella ja tahdistaa korjaustyöt sujuviksi sekä tilaajalle sopiviksi. Aikataululaskennassa on käytetty perusteena Rakennusteollisuus ry:n julkaisua Rakennustöiden menekit 2010, jossa on ilmoitettu karkeutetut työaikamenekit työntekijätunteina yksikköä kohden, lisäksi laskelmissa on käytetty julkaisun lisäai-ka- ja suoritelmääräkertoimia kokonaistyöajan saamiseksi. Työsaavutukset on il-moitettu laskelmissa työntekijätunteina (tth) yksikköä (m<sup>2</sup>) kohden. Työsaavutuk-siin on laskettu korjaustoimenpiteen kesto purkutyöstä viimeistelyyn.

Kustannukset on eritelty laskelmissa työ kustannuksiin ja materiaalikustannuksiin. Työkustannuksissa perusteena on käytetty arviota rakennusliikkeiden tuntiveloituksesta työntekijää kohden. Materiaalien hintatiedot perustuvat Taloon.com internet rautakaupan julkaisemiin hintatietoihin, annetuista hinnoista on laskettu yksikköhinnat tuotteille. Laskelmissa käytetyt hinnat ovat arvonlisäverottomia. Arvonlisävero lisätään lopulliseen hintaan tarkasteltaessa korjaustoimenpiteiden kokonaiskustannuksia ja -aika. Laskentataulukkona on käytetty talo80- litterointijärjestelmään perustuvaa excel-taulukkoa. Taulukko on SeAMKin opetusmateriaalia.

### 8.1.1 Ulkoseinän maalaus

### Taulukko 1. Ulkomaalauksen kustannukset.

[illegible]



Taulukko 6. Saunan lattian kustannukset.

	Määrätiedot		Työkustannus						Materiaalikustannukset		YHTEENSÄ
	Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali- kulut	Euro/yks.	yht. Euro	Euro/yks.	Aine Euro	yht. Euro
Saunan lattia työt	4,2	m2	3,36	14	19,00	13,30	108,53	455,82			455,82
-Laatat 10x10	4,2	m2							18,00	75,60	75,60
-Kiilto keraprimer	4,2	m2							1,50	6,30	6,30
-Kiilto kerafiber vesieriste	4,2	m2							4,35	18,27	18,27
-Kiilto märkätilatasoite	2,0	m2							1,30	2,60	2,60
-Kiilto saneerauslaasti	4,2	m2							3,10	13,02	13,02
-Kiilto saumalaasti	4,2	m2							2,00	8,40	8,40
-Kiilto nurkkavahvikenauha	7,5	m							0,60	4,50	4,50
-Kiilto kaivolaippa	1	kpl							8,50	8,50	8,50
-Uponor lattiakaivon kansi neliö 160 RST	1	kpl							34,30	34,30	34,30
-Kiilto saniteettisiilikoni	7,5	m							0,55	4,13	4,13
											631,43

Taulukko 7. Saunan lauteiden kustannukset.

	Määrätiedot		Työkustannus						Materiaalikustannukset		YHTEENSÄ
	Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali- kulut	Euro/yks.	yht. Euro	Euro/yks.	Aine Euro	yht. Euro
Saunan lauteet työt	1	kpl	6,10	6,10	19,00	13,30	197,03	197,03			197,03
-Laude elementit	1	kpl							391,78	391,78	391,78
											588,81

### 8.1.5 Kodinhoitohuoneen lattia

Taulukko 8. Kodinhoitohuoneen lattian kustannukset.

	Määrätiedot		Työkustannus						Materiaalikustannukset		YHTEENSÄ
	Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali- kulut	Euro/yks.	yht. Euro	Euro/yks.	Aine Euro	yht. Euro
Kodinhoitohuone lattia työt	6,1	m2	2,61	16	19	13,30	84,30	514,25			514,25
-Laatat 10x10	6,1	m2							18,00	109,80	109,80
-Kiilto keraprimer	6,1	m2							1,50	9,15	9,15
-Kiilto kerafiber vesieriste	6,1	m2							4,35	26,54	26,54
-Kiilto saneerauslaasti	6,1	m2							3,10	18,91	18,91
-Kiilto saumalaasti	6,1	m2							2,00	12,20	12,20
-Kiilto kaivolaippa	1	kpl							8,50	8,50	8,50
-Uponor lattiakaivon kansi neliö 160 RST	1	kpl							34,30	34,30	34,30
-Kiilto saniteettisiilikoni	10,0	m							0,55	5,50	5,50
											739,14

### 8.2 Toimenpiteiden kokonaiskesto ja kokonaiskustannukset

Seuraavassa taulukossa on esitetty korjausehdotusten ajallinen kesto työntekijä-tunteina ja kokonaiskustannukset sekä verottomana että verollisena hintana.

Taulukko 9. Korjaushankkeen kokonaiskulut.

Rakennuskohde:		Omakotitalo Paganus						Päivämäärä		27.3.2014	
NIMIKE	Tunnit	KL 1	KL 2	KL 3	KL 4	KL 5	YHTEENSÄ	%	euro/rm3	euro/bm2	euro/hm2
	TTH	tth/ brm2	Työ- kustannukset	Aine- kustannukset	Alihankinta- kustannukset	Omapalvelu- kustannukset					
Rakennuttajan kustannukset	0		0	0	0		0	0,0 %			
Maa- ja pohjarakennus	0		0	0	0		0	0,0 %			
Perustukset ja ulkop.rakenteet	0		0	0	0		0	0,0 %			
Runko- ja vesikattorakenteet	0		0	0	0		0	0,0 %			
Täydentävät rakenteet	13		419	360	0		778	7,1 %			
Pintarakenteet	232		7 491	2 141	0		9 632	87,6 %			
Kalusteet, varusteet ja laitteet	6		197	392	0		589	5,4 %			
Konetekniset työt	0		0	0	0		0	0,0 %			
Työmaan käyttökustannukset	0		0	0	0		0	0,0 %			
Työmaan yhteiskustannukset	0		0	0	0		0	0,0 %			
YHTEENSÄ	251		8 107	2 892	0	0	10 999	100,0 %	#####	65	92
Kustannuslajijakauma %			73,70 %	26,30 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	10 999	tarkistus		
Laajuustiedot			Riskivaraus 0 %					0			
0 rm3			Kustannusnousuvaraus 0 %					0			
120 hm2			Rakennustekniset työt yhteensä					10 999			
170 brm2			KONETEKNISET TYÖT								
TYÖKUSTANNUKSET			G LVH-järjestelmät								
Sosiaalikulut 70 %			H Sähköjärjestelmät								
Kuutioaika ##### tth / rm3			J Tietojärjestelmät								
Keskituntiansio 19,00 euro / tth			K Ulkomainen projektitoiminta								
LAATIJAT			YHTEENSÄ					0 EUR	eurosta	0	
Määrälaskija Lauri Vuorinen			KATE-	Yleiskulut rak.tek.töistä		5 %	10 999	550			
Tarkastaja			TAVOITE	Yleiskulut konetek.töistä		2 %	0	0			
Hinnoittelija Lauri Vuorinen				Voitto, verot ja yrittäjäriski		5 %	10 999	550			
Tarkastaja			%	ALV		24 %	12 099	2 904			
Tarjouslaskija Lauri Vuorinen				Tarjoushinta Rak.tek.työt		15 003	100				

## 9 YHTEENVETO

Omakotitalon kuntokartoitus on laaja kokonaisuus, jonka huolellinen suorittaminen ohjeiden mukaan on tarkkuutta ja aikaa vaativa työ. Kuntokartoituksen huolellinen suorittaminen antaa suhteellisen tarkan tiedon rakennuksen nykyisestä rakennus- ja taloteknisestä kunnosta. Täysin tarkkaa ja varmaa tietoa ei kuitenkaan voida saada, koska kyseessä on rakenteita rikkomaton kartoitus. Kuntokartoituksen tulosten pohjalta laaditaan aina kirjallinen raportti, jossa kerrotaan havaitut korjaus-ehdotukset. Raportti toimii pohjana korjaustoimenpiteiden aikataulu- ja kustannussuunnittelussa.

Tämän kuntokartoituksen kohteena olleen omakotitalon rakennus- ja talotekninen kunto rakennuksen ikä huomioon ottaen on varsin hyvä. Suorittamalla korjaus-ehdotusten mukaiset toimenpiteet rakennuksen käyttömukavuus paranee sekä visuaalinen ilme kohenee. Korjaustoimenpiteiden laskennallisessa kestossa tulee huomioida, että työsaavutuksien kestot ovat arvioituja kestoja, jotka voivat muuttua huomattavasti töiden edetessä. Kartoitus on suoritettu aistinvaraisin menetelmin, jolloin ei voida varmuudella todeta pintarakenteiden alla olevien rakenteiden kuntoa ja mahdollista korjaustarvetta, jotka vaikuttaisivat korjaustoimenpiteiden kestoon. Korjaustoimenpiteiden kustannuksissa tulee huomioida edellä mainitut seikat, jotka vaikuttavat kustannuksiin, lisäksi materiaalien hinnat voivat vaihdella hieman esimerkkinä käytetyistä hinnoista riippuen hankintapaikasta.

## LÄHTEET

Hekkanen M, 2000. Kuntotutkimuksen tilaaminen.

KH 90-00394. 2007. Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje. Helsinki: Rakennustieto

KH 90-00535. 2013. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Helsinki: Rakennustieto

RT 14-10850. 2005. Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekkinen toimivuus. Helsinki: Rakennustieto

RT 14-10984. 2010. Betonin suhteellisen kosteuden mittaus. Helsinki: Rakennustieto

Taloyhtio.net-toimitus. Ei päiväystä. Kuntoarvio ja PTS. [www-lähde]. Taloyhtio.net. [Viitattu 25.3.2014]. Saatava: <http://www.taloyhtio.net/korjausjaremontointi/kuntoarviojapts/>

## **LIITTEET**

### **LIITE 1. Pohjapiirustus**

## LIITE 1. Pohjapiirustus

